

**STEERING DEVICE PROVIDED WITH TRANSMISSION RATIO VARIABLE TYPE  
STEERING MECHANISM**

**Publication date:** 1995-11-07

**Applicant:** TOYOTA MOTOR CORP

- International: **B62D6/00; B62D5/04; B62D6/00; B62D5/04; (IPC1-7):  
B62D6/00; B62D5/04; B62D101/00; B62D125/00; B62D137/00**

**- european:**

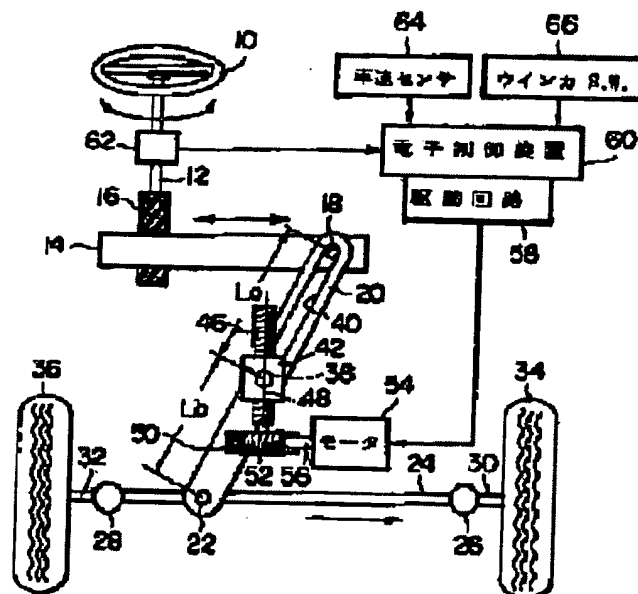
**Application number: JP19940113650 19940428**

**Priority number(s):** JP19940113650 19940428

**Report a data error here**

## Abstract of JP7291141

**PURPOSE:** To prevent an actual steering angle of a steering wheel from becoming excessively large beyond expectations in a low car speed area so as to reduce a feeling of physical disorder that a vehicle driver feels and necessity to aggressively get used to driving. **CONSTITUTION:** A steering device is provided with transmission ratio variable type steering mechanisms 20, 38, 42, 46, 54. Front wheels 34, 36 are steered by the steering mechanisms, and on the basis of a car speed V detected by a car speed sensor 64, a transmission ratio of the steering mechanisms is controlled by means of an electronic controller 60 so that it becomes larger as the vehicle speed is lower. In a low vehicle speed area, the transmission ratio is controlled so as to be smaller in the case of steering in the same direction as the direction of a traffic side on a traveling road than in the case of steering in the opposite direction.



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] It is the power steering system which said steering device is constituted in the power steering system which has the transfer ratio adjustable type steering device constituted so that a transfer ratio might become large so that a front wheel may be steered, so that the vehicle speed is low, and is characterized by setting up smaller than the case where the direction in the case of circling in the same direction as a transit way passing - side circles to hard flow the transfer ratio in a low vehicle speed region.

[Claim 2] The power steering system characterized by having a means to detect the parameter corresponding to the total transit time from the transit initiation time of a vehicle in the power steering system which has the transfer ratio adjustable type steering device constituted so that a transfer ratio might become large, so that the vehicle speed is low, and a means to control said steering device so that the degree to which a transfer ratio becomes large, so that the vehicle speed is low as said parameter becomes large becomes large.

[Claim 3] It is the power steering system which said steering device is constituted in the power steering system which has the transfer ratio adjustable type steering device constituted so that a transfer ratio might become large so that a front wheel may be steered, so that the vehicle speed is low, and is characterized by said power steering system having the rear wheel steersman stage where said front wheel steers a rear wheel to hard flow in a low vehicle speed region.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the power steering system of vehicles, such as an automobile, and it relates to the power steering system which has the transfer ratio adjustable type steering device constituted so that a transfer ratio might become large, so that the vehicle speed is still lower in a detail.

[0002]

[Description of the Prior Art] As one of the power steering systems of vehicles, such as an automobile, the power steering system which has the so-called vehicle speed induction type constituted so that the ratio (it is called a "transfer ratio" in this application) of the real steering angle of a steering wheel to the amounts of control of the steering input means like a steering wheel might change according to the vehicle speed of transfer ratio adjustable type steering device is conventionally known as indicated by JP,4-9709,A.

[0003] By constituting a steering device so that according to this power steering system the vehicle speed is low and a transfer ratio may become large, for example It compares, when a transfer ratio is the usual common fixed power steering system irrespective of the vehicle speed. In a low vehicle speed region, \*\*\*\* a steering wheel greatly in a small steering input, and the revolution behavior of a vehicle is made to make it quick by this. Secure a good steering feeling or Vehicle warehousing and \*\*\*\*\* can be made easy, and the ratio of the real steering angle of a steering wheel to a steering input can be made small in a high vehicle speed region, and the driving stability at the time of high-speed transit can be raised.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the power steering system which has the conventional transfer ratio adjustable type steering device like \*\*\*\*, when a steering device is constituted for a transfer ratio by the lower vehicle speed so that it may become large, it may become large too much, therefore there is a problem of the operator of a vehicle sensing a feeling of the different sum, or needing to get used to operation of a vehicle positively rather than the real steering angle of the steering wheel in a low vehicle speed region considered. Moreover, if a transfer ratio sets up small the degree which becomes large so that the vehicle speed is [ that this problem should be solved ] low, the meaning which the effectiveness acquired by constituting a steering device becomes inadequate as a transfer ratio becomes large, so that the vehicle speed is low, therefore incorporates a transfer ratio adjustable type steering device will be lost.

[0005] The main technical problems which this invention is made in view of the problem like \*\*\*\* in the power steering system which has the transfer ratio adjustable type steering device of the conventional vehicle speed induction mold, and this invention tends to solve Securing the effectiveness acquired by constituting a steering device so that the vehicle speed is low, and a transfer ratio may become large It is reducing the need of getting used to operation of the feeling of the different sum and vehicle with which it prevents becoming large too much rather than the real steering angle of a steering wheel considered in the low vehicle speed region, and the operator of a vehicle senses it by this positively.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The main technical problems like \*\*\*\* in the power steering

system which has the transfer ratio adjustable type steering device constituted so that according to this invention (1) vehicle speed was low and a transfer ratio might become large The power steering system characterized by constituting said steering device so that a front wheel may be steered, and setting up smaller than the case where the direction in the case of circling in the same direction as a transit way passing-side circles to hard flow the transfer ratio in a low vehicle speed region, (2) A means to detect the parameter corresponding to the total transit time from the transit initiation time of a vehicle in the power steering system which has the transfer ratio adjustable type steering device constituted so that a transfer ratio might become large, so that the vehicle speed is low, The power steering system characterized by having a means to control said steering device so that the degree to which a transfer ratio becomes large, so that the vehicle speed is low as said parameter becomes large becomes large, or in the power steering system which has the transfer ratio adjustable type steering device constituted so that (3) vehicle speed was low and a transfer ratio might become large Said steering device is constituted so that a front wheel may be steered, and said power steering system is attained by the power steering system characterized by having the rear wheel steersman stage which steers a rear wheel to hard flow with said front wheel in a low vehicle speed region. [0007] In a \*\*\*\* specification, passing of a vehicle means left-hand traffic or right-hand traffic, and a "transit way passing-side" means anticlockwise rotation about the left-hand traffic "which circles in the same direction as a transit way passing-side", means clockwise rotation about right-hand traffic, means clockwise rotation about the left-hand traffic "which circles to hard flow", and means anticlockwise rotation about right-hand traffic.

[0008]

[Function] Since it is small, if the transfer ratio in a low vehicle speed region is enlarged as compared with the case where it circles in the TR in the case of circling in the same direction as a transit way passing-side where the TR of the front wheel which is a steering wheel is larger than the TR of a rear wheel to hard flow, when circling in the same direction as a transit way passing-side generally, it becomes large too much and the rear wheel of the revolution inside becomes easy to run at the road shoulder aground rather than the real steering angle of a front wheel considered.

[0009] Since the transfer ratio in a low vehicle speed region is set up smaller than the case where the direction in the case of circling in the same direction as a transit way passing-side circles to hard flow according to the above-mentioned configuration of (1) The ratio [ as opposed to the amounts of control of a steering input means as compared with the case where it circles to hard flow in circling in the same direction as a transit way passing-side ] of the real steering angle of a front wheel is small. It is prevented certainly that originate in becoming large too much and this rather than the real steering angle of a front wheel considered, and the rear wheel of the revolution inside runs aground at the road shoulder.

[0010] Moreover, it gets used to the property of a power steering system as time amount passes from a transit initiation time, although an operator may sense puzzlement for sense of incongruity or steering proper immediately after transit initiation since it is not necessarily easy to grasp the property from the time of transit initiation when the degree to which a transfer ratio becomes large in the power steering system which has a transfer ratio [ which was constituted so that the vehicle speed was low and a transfer ratio might become large ] adjustable type steering device is more fixed than the time of a start up.

[0011] Since according to the above-mentioned configuration of (2) a steering device is controlled so that the vehicle speed is low as the parameter corresponding to the total transit time from the transit initiation time of a vehicle becomes large, and the degree to which a transfer ratio becomes large becomes large The degree to which a transfer ratio becomes large becomes large gradually, so that the vehicle speed is low as an operator grows familiar with the property of a power steering system, and it is prevented certainly that an operator senses puzzlement for sense of incongruity or steering proper immediately after transit initiation by this.

[0012] Furthermore, when only a front wheel is steered, the TR of a front wheel is larger than the TR of a rear wheel like \*\*\*\*, but if a rear wheel is steered with a front wheel to hard flow If it sees about the case where the difference of the TR of an order ring becomes small, and it circles with the same TR When a rear wheel is steered with a front wheel to hard flow, the degree to which a real steering angle required for a front wheel becomes small as compared with the case where only a front wheel

is steered, therefore a transfer ratio becomes large, so that the vehicle speed is low may also be small.

[0013] Since according to the above-mentioned configuration of (3) a steering device is constituted so that a front wheel may be steered, and a rear wheel is steered by the rear wheel steersman stage with a front wheel in a low vehicle speed region to hard flow The degree to which a transfer ratio becomes large, so that the vehicle speed is low, while the difference of the TR of an order ring becomes small as compared with the case where only a front wheel is steered may be small. When this circles in the same direction as a transit way passing-side at a low speed, it is prevented certainly that originate in the difference of the TR of becoming large too much and an order ring rather than the real steering angle of a front wheel considered, and the rear wheel of the revolution inside runs aground at the road shoulder.

[0014]

[Example] This invention is explained to a detail about an example, referring to drawing of attachment in the following.

[0015] The outline block diagram showing the first example of the power steering system with which drawing 1 has a transfer ratio adjustable type steering device by this invention, and drawing 2 are the expansion partial perspective views showing the important section of the steering device shown in drawing 1.

[0016] 10 shows the steering wheel as a steering input means fixed to the upper limit of a steering shaft 12 in these drawings. The lower limit of a steering shaft 12 is connected with the pinion 16 which gears with the rack bar 14, the rack bar 14 is supported by the vehicle longitudinal direction possible [ reciprocation ] by the car body which is not shown in drawing, and if a steering wheel 10 is steered by this, the rack bar 14 will reciprocate according to the hand of cut.

[0017] The end of the drive link 20 is pivoted by the end of the rack bar 14 by the pivot 18, and the other end of the drive link 20 is pivoted by the reciprocation bar 24 by the pivot 22. The edge of the reciprocation bar 24 is pivoted in the inner edge of tie rods 30 and 32 by swivel joints 26 and 28, respectively, and the outer edge of tie rods 30 and 32 is pivoted by the steering knuckle arm of the forward left ring 34 and the forward right ring 36 with the swivel joint which is not shown in drawing, respectively.

[0018] The drive link 20 has the long slot 40 in which it extends along with the longitudinal direction, and a pivot 18 and the supporting-point roller 38 are received. The supporting-point roller 38 is supported by the other end of the shaft 44 which is fixed to a slider 42 in an end and extends at right angles to the plate surface of the drive link 20 pivotable. The \*\*\*\* shaft 46 which extends in parallel with the plate surface of the drive link 20 in a slider 42 is inserted in, and it is screwing with \*\*\*\*\*. The screw-thread shaft 46 is supported so that it may not move to the surroundings of an axis 48 along with \*\*\*\*\* 48 pivotable by the car body which is not shown in drawing, and the worm gear 50 is being fixed to the end. The worm wheel 52 meshes to the worm gear 50, it is fixed to the shaft 56 of the motor 54 fixed to the car body, and this rotates a worm wheel 52.

[0019] When a steering wheel 10 is steered in this way and the rack bar 14 drives in a vehicle longitudinal direction, the drive of the drive link 20 is carried out to the surroundings of the supporting-point roller 38, the reciprocation bar 24 and tie rods 30 and 32 drive to a vehicle longitudinal direction, and, thereby, the front wheels 34 and 36 on either side are \*\*\*\*(ed). In this case, the location of the supporting-point roller 38 is determined and the ratio of the movement magnitude of the reciprocation bar 24 to the movement magnitude of the rack bar 14 is  $L_a$  about the distance between the core of a supporting-point roller, and the core of a pivot 18. It carries out and is  $L_b$  about the distance between the core of a supporting-point roller, and the core of a pivot 22. If it carries out, they are  $L_b/L_a$ . It becomes.

[0020] the ratio  $L_b$  of this distance /  $L_a$  the location of the supporting-point roller 38 to the drive link 20 sees by drawing 1, and moves upwards -- it is alike, it takes and becomes large, and conversely, the location of the supporting-point roller 38 sees by drawing 1, and moves below -- it is alike, it takes and becomes small. Since it \*\*\*\*s, and a shaft 46 is inserted in a slider 42, and is screwed with \*\*\*\*\* and the worm wheel 52 rotated by the motor 54 meshes to the worm gear 50 like \*\*\*\*, the location of the supporting-point roller 38 changes, when a motor 54 rotates, and, thereby, a transfer ratio  $R$ , i.e., the ratio of the real steering angle of the front wheels 34 and 36 of the right and left to

the control input of a steering wheel 10, changes.

[0021] As for a motor 54, it is desirable that it is a motor like a stepping motor as it is controlled by the electronic control 60 through the drive circuit 58, therefore an angle of rotation is correctly controlled according to the command signal from an electronic control. The example of illustration is constituted as a power steering system of a left-hand traffic vehicle, the signal which shows the steering angle  $\theta$  at an electronic control 60 by making forward the right [ sensor / 62 / which was formed in the steering shaft 12 / steering angle ] end direction is inputted, the signal which shows the vehicle speed  $V$  from a speed sensor 64 is inputted, and the signal which shows whether the vehicle is going to rotate anticlockwise from the blinker switch 66 is inputted.

[0022] Although the electronic control 60 has the revolution judging block 68, the transfer ratio operation block 70, and the command signal output block 72, it may be a microcomputer which has CPU, RAM and ROM, and input/output port equipment in fact, as shown in drawing 3 . The revolution judging block 68 distinguishes whether a vehicle is rotating anticlockwise based on the signal from the blinker switch 66, and outputs the signal which shows the distinction result to the transfer ratio operation block 70.

[0023] When a vehicle is not rotating [ be / it ] anticlockwise based on the signal with which the transfer ratio operation block 70 shows the vehicle speed  $V$  from the signal from the revolution judging block 68, the signal which shows the steering angle  $\theta$  from the steering angle sensor 62, and a speed sensor 64, Namely, a transfer ratio  $R$  is calculated from the map corresponding to the continuous line of the graph shown in drawing 4 when the signal which shows the steering angle  $\theta$  from the not a signal but \*\*\*\*\* sensor 62 which the signal from the blinker switch 66 shows anticlockwise rotation was not negative. While a vehicle is rotating anticlockwise, a transfer ratio  $R$  is calculated from the map corresponding to the broken line of the graph shown in drawing 4 . The command signal output block 72 outputs a command signal to the drive circuit 58 based on a transfer ratio  $R$ , and controls a motor 54 to become the transfer ratio  $R$  which the actual transfer ratio calculated in the transfer ratio operation block 70 by this.

[0024] In this way, according to the first example, the ratio of the actual steering angle of front wheels 34 and 36 to the control input of the steering wheel 10 in case a vehicle rotates anticlockwise at a low speed can be made small, and it can prevent becoming large too much certainly rather than the real steering angle of a front wheel considered by this. Moreover, since the transfer ratio in case the left end is carried out is the same as that of the time of the right end, without operating the blinker of left turn, it can prevent certainly that originate in a transfer ratio being [ in / the time of \*\*\*\*\* and \*\*\*\*\* etc. ] different by the left end or the right end, and an operator senses a feeling of the different sum.

[0025] In addition, in the example of illustration, although distinction of whether it is the right end or to be the left end is performed based on the steering angle  $\theta$  detected by the steering angle sensor 62, this distinction may be performed based on the signal from the UNIKA switch 66, the steering angle sensor 62 can be abolished in that case, the configuration of a power steering system can be simplified, and low cost-ization can be attained.

[0026] In addition, in the example of illustration, although distinction of whether a vehicle is rotating anticlockwise with the revolution judging block 68 based on the signal from the blinker switch 66 is performed, the blinker switch 66 and the revolution judging block 68 are omitted, and it may be constituted, without distinguishing whether it is anticlockwise rotation or it is at the left end time in the time of \*\*\*\*\* etc. so that it may become smaller than the case where it is a transfer ratio at the time of the left end at the right end time. Moreover, you may calculate from the map corresponding to the graph the transfer ratio  $R$  was indicated to be as the continuous line in drawing 5 so that a transfer ratio might not be [ in / the time of \*\*\*\*\* etc. ] greatly different with the left end or right end, while preventing becoming large too much rather than the real steering angle of a front wheel considered at the time of anticlockwise rotation, when the blinker switch 66 and the revolution judging block 68 were omitted.

[0027] Moreover, when a vehicle is a right-hand traffic vehicle, with drawing 4 or drawing 5 , a transfer ratio  $R$  is calculated from the map corresponding to a graph (when it corresponds to drawing 4 , about clockwise rotation at a low speed, it is a broken line) with reverse left end and right end, and although the example of illustration is constituted as a power steering system of a left-hand

traffic vehicle, it is constituted so that it may become small as compared with the case where it is the transfer ratio  $R$  at the time of clockwise rotation by this at the anticlockwise rotation time.

[0028] Drawing 6 and drawing 8 are the block diagrams showing the electronic control of the second and third examples of the power steering system which has a transfer ratio adjustable type steering device by this invention, respectively. In addition, the same sign as the sign attached in drawing 3 is given to the part corresponding to the part shown in drawing 3 in these drawings. Moreover, although not shown in drawing, the transfer ratio adjustable type steering device in these examples itself is constituted like the steering device in the first example shown in drawing 1.

[0029] In the second example shown in drawing 6, an electronic control 60 has the transfer ratio operation block 70, the command signal output block 72, and the total mileage operation block 76, and the total mileage operation block 76 calculates the total mileage  $L$  from the time of the user of a vehicle receiving a vehicle based on the signal from an odometer 74, and starting transit. The transfer ratio operation block 70 chooses the map of the graph shown in drawing 7 based on the signal which shows the total mileage from the total mileage operation block 76. In this case, it is  $L1$ , so that the total mileage  $L$  is small. It is  $L5$ , so that the map of approach is chosen and the total mileage  $L$  is large. The map of approach is chosen. Moreover, the transfer ratio operation block 70 calculates a transfer ratio  $R$  based on the signal which shows the vehicle speed  $V$  from the selected map and the selected speed sensor 64. The command signal output block 72 outputs a command signal to the drive circuit 58 based on a transfer ratio  $R$ , and controls a motor 54 to become the transfer ratio  $R$  which the actual transfer ratio calculated in the transfer ratio operation block 70 by this.

[0030] In this way, since the degree to which a transfer ratio  $R$  becomes large becomes large gradually, the lower vehicle speed, as the total mileage  $L$  of a vehicle becomes large according to the second example It prevents becoming large too much certainly rather than the operator of a vehicle sensed puzzlement for the steering property in the low vehicle speed region of a power steering system at the time of the beginning of using or the real steering angle of a front wheel considered. Finally an operator is the map  $L5$  of drawing 7. It can get used to a steering property in the inside of unconscious, without sensing a feeling of the different sum until a transfer ratio  $R$  comes to be controlled.

[0031] In addition, in the example of illustration, although the map of drawing 7 is chosen based on the total mileage  $L$  For example, when the ignition switch which is not shown in drawing measures the time amount of ON in accumulating totals The total transit time  $Tt$  from the time of the user of a vehicle receiving a vehicle and starting transit It asks and is the total transit time  $Tt$ . It is  $L1$  in drawing 7, so that it is small. The map of approach is chosen and it is the total transit time  $Tt$ . It is  $L5$ , so that it is large. It may be constituted so that the map of approach may be chosen.

[0032] Moreover, the total mileage  $L$  calculated in the total mileage operation block 76 or the total transit time  $Tt$  corresponding to this It is reset by 0 if needed by the reset switch which is not shown in drawing. They are newly [ when an operator takes the place by this ] the total mileage  $L$  or the total transit time  $Tt$ . You may count up. The total mileage operation block 76 or the total transit-time operation block corresponding to this is the total mileage  $L$  or the total transit time  $Tt$  for every operator. It may be constituted so that it may count up and memorize. Also when the operator of the same vehicle is plurality according to these configurations, each operator can grow familiar with a steering property, without sensing a feeling of the different sum. Furthermore, the total mileage  $L$  or the total transit time  $Tt$  It may be reset by 0 whenever an ignition switch is switched to OFF from ON.

[0033] Moreover, in the third example shown in drawing 8, by controlling an actuator 80 by the electronic control 60 through the drive circuit 78, the rear wheel steering gear style 82 by which a rear wheel is steered is formed, and, in addition to the transfer ratio operation block 70 and the command signal output block 72, electronic-control equipment 60 has the rear wheel steering angle operation block 84 and the command signal output block 86 corresponding to this. In addition, since the rear wheel steering gear style 82 does not make the summary of this invention, the detailed explanation is omitted, but as long as it can steer a rear wheel like the after-mentioned in connection with the steering angle  $\theta$  of a front wheel, you may be the thing of the structure of arbitration.

[0034] Like the case of the second example, the transfer ratio operation block 70 calculates a transfer ratio  $R$  from the map corresponding to the graph shown as the continuous line in drawing 9 based on

the signal which shows the vehicle speed  $V$  from a speed sensor 64, and the command signal output block 72 outputs a command signal to the drive circuit 58 based on a transfer ratio  $R$ , and it controls a motor 54 to become the transfer ratio  $R$  which the actual transfer ratio calculated in the transfer ratio operation block 70 by this.

[0035] On the other hand, the rear wheel steering angle operation block 84 is steering angle  $\theta_{\text{rear}}$  of a rear wheel as a product of the steering angle  $\theta_{\text{front}}$  of the front wheel which calculates the order ring helm ratio  $R_{\text{rw}}$  from the map corresponding to the graph shown in drawing 10 based on the vehicle speed  $V$  shown by the signal from a speed sensor 64, and is shown by the signal from the steering angle sensor 62, and the order ring helm ratio  $R_{\text{rw}}$ . It calculates. The command signal output block 86 is steering angle  $\theta_{\text{rear}}$  of the rear wheel calculated in the rear wheel steering angle operation block 84. It is based, a command signal is outputted to the drive circuit 78, and, thereby, the actual steering angle of a rear wheel is  $\theta_{\text{rear}}$ . An actuator 80 is controlled to become.

[0036] Since according to this third example a rear wheel is steered by opposition to a front wheel in a low vehicle speed region as shown in drawing 10, as compared with the case where only a front wheel is steered, the difference of the TR of an order ring can be made small. Moreover, since the lower vehicle speed can make smaller than the case (alternate long and short dash line) where only a front wheel is steered the degree to which a transfer ratio becomes large as shown by the continuous line in drawing 9, also when a left-hand traffic vehicle rotates anticlockwise at a low speed, for example, it can prevent certainly that originate in the difference of the TR of becoming large too much and an order ring rather than the real steering angle of a front wheel considered, and a left rear ring runs aground at the road shoulder.

[0037] In addition, although the electronic control which controls the actuator 80 for controlling the steering angle of the rear wheel of the electronic control which controls the motor 54 for controlling the transfer ratio  $R$  of the steering device of a front wheel, and the rear wheel steering gear style 82 may become independent mutually When these control units are common like the example of illustration For example, since the map corresponding to the graph shown in drawing 9 and drawing 10 which are memorized by the storage of a control unit can be rememorized to coincidence, mutually, in relation of [ else ], the property and rear wheel steering property of a transfer ratio can be changed easily and proper, and can be adjusted.

[0038] Although this invention was explained to the detail about the specific example above, probably this invention will not be limited to these examples and it will be clear for this contractor its for other various examples to be possible within the limits of this invention.

[0039] For example, when the location of the supporting-point roller 38 is moved by the motor 54, as for the transfer ratio adjustable type steering device in each example of illustration, a transfer ratio  $R$  is controlled, but as long as it is constituted so that the steering device itself does not make the summary of this invention, the vehicle speed is low and a transfer ratio may become large, a steering device may be the thing of the structure of arbitration.

[0040] Moreover, the above-mentioned first thru/or the third example may be together put as combination of the combination of two examples of arbitration or the first thru/or all the third example, the operation effectiveness of each example is acquired also in those cases, and the configuration of other examples with which the operation effectiveness of which example is combined is not reduced.

[0041]

[Effect of the Invention] Since the transfer ratio in a low vehicle speed region is set up smaller than the case where the direction in the case of circling in the same direction as a transit way passing-side circles to hard flow according to the configuration of claim 1 so that more clearly than the above explanation The ratio [ as opposed to the amounts of control of a steering input means as compared with the case where it circles to hard flow in circling in the same direction as a transit way passing-side ] of the real steering angle of a front wheel is small. Therefore, when circling in the same direction as a transit way passing-side at a low speed, it can prevent certainly that originate in becoming large too much and this rather than the real steering angle of a front wheel considered, and the rear wheel of the revolution inside runs aground at the road shoulder.

[0042] Moreover, since according to the configuration of claim 2 a steering device is controlled so that the vehicle speed is low as the parameter corresponding to the total transit time from the transit



initiation time of a vehicle becomes large, and the degree to which a transfer ratio becomes large becomes large. The degree to which a transfer ratio becomes large becomes large gradually, so that the vehicle speed is low as an operator grows familiar with the property of a power steering system. It can prevent certainly that an operator senses puzzlement for sense of incongruity or steering proper immediately after transit initiation by this, and an operator can grow familiar with the property of a power steering system in the inside of unconscious.

[0043] Furthermore, since according to the configuration of claim 3 a steering device is constituted so that a front wheel may be steered, and a rear wheel is steered by the rear wheel steersman stage with a front wheel in a low vehicle speed region to hard flow. The degree to which a transfer ratio becomes large, so that the vehicle speed is low, while the difference of the TR of an order ring becomes small as compared with the case where only a front wheel is steered may be small. When this circles in the same direction as a transit way passing-side at a low speed, it can prevent certainly that originate in the difference of the TR of becoming large too much and an order ring rather than the real steering angle of a front wheel considered, and the rear wheel of the revolution inside runs aground at the road shoulder.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline block diagram showing the first example of the transfer ratio adjustable type steering device of the power steering system by this invention.

[Drawing 2] It is the expansion partial perspective view showing the important section of the steering device shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the electronic control shown in drawing 1.

[Drawing 4] It is the graph which shows an example of the relation between the vehicle speed V and a transfer ratio R.

[Drawing 5] It is the graph which shows other examples of the relation between the vehicle speed V and a transfer ratio R.

[Drawing 6] It is the block diagram showing the electronic control of the second example of the transfer ratio adjustable type steering device of the power steering system by this invention.

[Drawing 7] It is the graph which shows the relation between different transfer ratios R according to the vehicle speed V and the total mileage L.

[Drawing 8] It is the block diagram showing the electronic control of the third example of the transfer ratio adjustable type steering device of the power steering system by this invention.

[Drawing 9] It is the graph which shows the relation between the vehicle speed V and a transfer ratio R.

[Drawing 10] It is the graph which shows the relation between the vehicle speed V and front rear wheel \*\*\*\* ratio  $R_{rw}$ .

[Description of Notations]

10 -- Steering wheel

14 -- Rack bar

20 -- Drive link

24 -- Reciprocation bar

30 32 -- Tie rod

38 -- Supporting-point roller

42 -- Slider

46 -- \*\*\*\* shaft

54 -- Motor

60 -- Electronic control

82 -- Rear wheel steering gear style

---

[Translation done.]

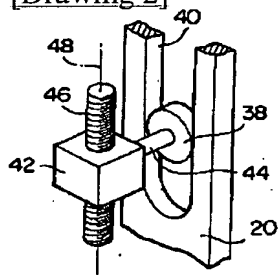
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

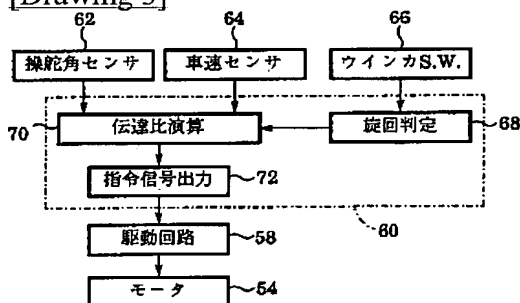
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

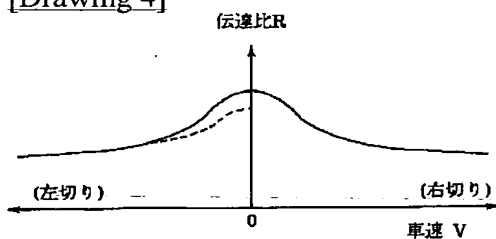
[Drawing 2]



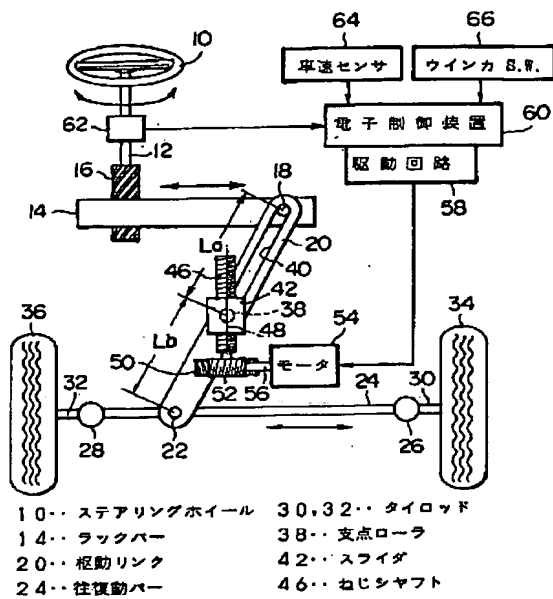
[Drawing 3]



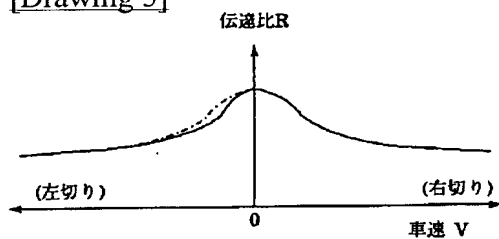
[Drawing 4]



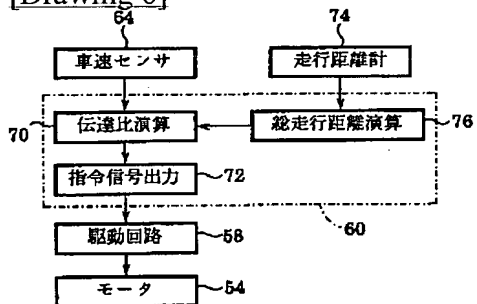
[Drawing 1]



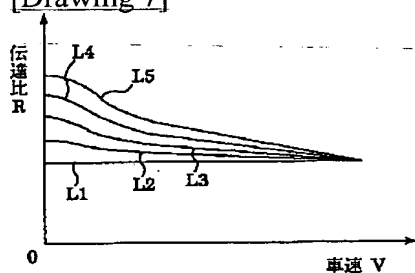
[Drawing 5]



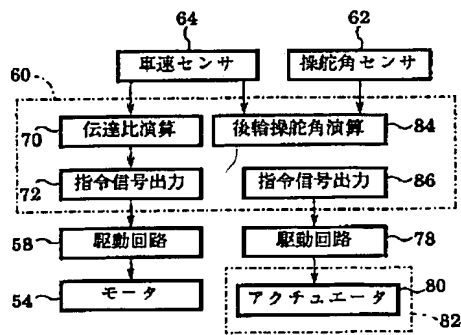
[Drawing 6]



[Drawing 7]



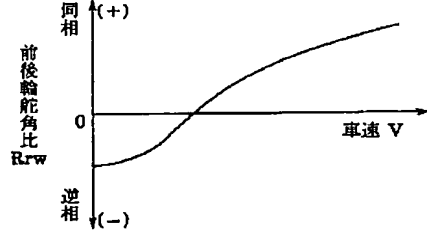
[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Drawing 10]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-291141

(43) 公開日 平成7年(1995)11月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 6 2 D 6/00

5/04

// B 6 2 D 101:00

125:00

137:00

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-113650

(22) 出願日 平成6年(1994)4月28日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 坂倉 克之

愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車  
株式会社内

(72) 発明者 山内 洋司

愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車  
株式会社内

(72) 発明者 長谷川 晃

愛知県豊田市トヨタ町1番地トヨタ自動車  
株式会社内

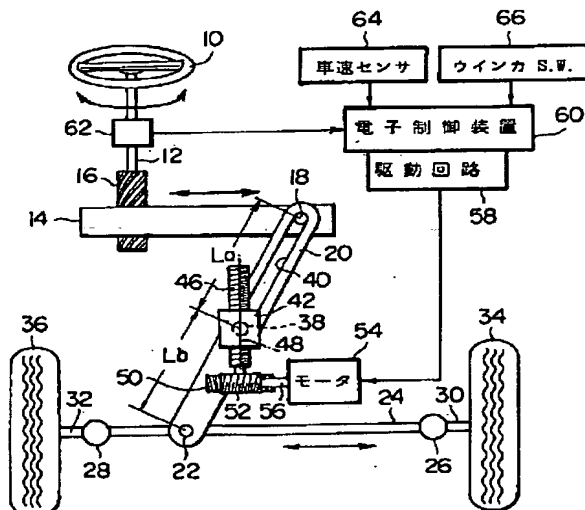
(74) 代理人 弁理士 明石 昌毅

(54) 【発明の名称】 伝達比可変式ステアリング機構を有する操舵装置

(57) 【要約】

【目的】 低車速域に於て操舵輪の実転舵角が思ったよりも大きくなり過ぎることを防止し、これにより車輛の運転者が感じる異和感や車輛の運転に積極的に慣れる必要性を低減する。

【構成】 伝達比可変式ステアリング機構20、38、42、46、54を有する操舵装置。ステアリング機構は前輪34、36を操舵するよう構成され、ステアリング機構の伝達比は車速センサ64により検出される車速Vに基づき電子制御装置60により車速が低いほど大きくなるよう制御される。また低車速域に於ける伝達比は走行路の通行側と同一の方向に旋回する場合の方が逆方向に旋回する場合よりも小さくなるよう制御される。



10... ステアリングホイール 30, 32... タイロッド  
14... ラックバー 38... 支点ローラ  
20... 揺動リンク 42... スライダ  
24... 往復動バー 46... ねじシャフト

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車速が低いほど伝達比が大きくなるよう構成された伝達比可変式ステアリング機構を有する操舵装置に於て、前記ステアリング機構は前輪を操舵するよう構成され、低車速域に於ける伝達比は走行路の通行側と同一の方向に旋回する場合の方が逆方向に旋回する場合よりも小さく設定されていることを特徴とする操舵装置。

【請求項 2】 車速が低いほど伝達比が大きくなるよう構成された伝達比可変式ステアリング機構を有する操舵装置に於て、車輛の走行開始時点よりの総走行時間に対応するパラメータを検出する手段と、前記パラメータが大きくなるにつれて車速が低いほど伝達比が大きくなる度合が大きくなるよう前記ステアリング機構を制御する手段とを有していることを特徴とする操舵装置。

【請求項 3】 車速が低いほど伝達比が大きくなるよう構成された伝達比可変式ステアリング機構を有する操舵装置に於て、前記ステアリング機構は前輪を操舵するよう構成され、前記操舵装置は低車速域に於ては後輪を前記前輪とは逆方向へ操舵する後輪操舵手段を有していることを特徴とする操舵装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、自動車等の車輛の操舵装置に係り、更に詳細には車速が低いほど伝達比が大きくなるよう構成された伝達比可変式ステアリング機構を有する操舵装置に係る。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車等の車輛の操舵装置の一つとして、例えば特開平 4-9709 号公報に記載されている如く、ステアリングホイールの如き操舵入力手段の操舵量に対する操舵輪の実転舵角の比（本願に於ては「伝達比」という）が車速に応じて変化するよう構成された所謂車速感応型の伝達比可変式ステアリング機構を有する操舵装置が従来より知られている。

【0003】 かかる操舵装置によれば、例えば車速が低いほど伝達比が大きくなるようステアリング機構を構成することにより、車速に拘らず伝達比が一定である通常の一般的な操舵装置の場合に比して、低車速域に於ては小さい操舵入力にて操舵輪を大きく転舵し、これにより車輛の旋回挙動を俊敏化させて良好な操舵フィーリングを確保したり、車庫入れや幅寄せを容易にすることができ、また高車速域に於ては操舵入力に対する操舵輪の実転舵角の比を小さくして高速走行時の操縦安定性を向上させることができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし上述の如き従来の伝達比可変式ステアリング機構を有する操舵装置に於ては、ステアリング機構が低車速ほど伝達比が大きくなるよう構成されると、低車速域に於ける操舵輪の実転舵

角が思ったよりも大きくなり過ぎることがあり、そのため車輛の運転者が異和感を感じたり車輛の運転に積極的に慣れることを必要とするという問題がある。またかかる問題を解消すべく車速が低いほど伝達比が大きくなる度合を小さく設定すると、車速が低いほど伝達比が大きくなるようステアリング機構を構成することにより得られる効果が不十分になり、そのため伝達比可変式ステアリング機構を組込む意義が失われてしまう。

【0005】 本発明は、従来の車速感応型の伝達比可変式ステアリング機構を有する操舵装置に於ける上述の如き問題に鑑みてなされたものであり、本発明が解決しようとする主要な課題は、車速が低いほど伝達比が大きくなるようステアリング機構を構成することにより得られる効果を確保しつつ、低車速域に於て操舵輪の実転舵角が思ったよりも大きくなり過ぎることを防止し、これにより車輛の運転者が感じる異和感や車輛の運転に積極的に慣れる必要性を低減することである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上述の如き主要な課題は、本発明によれば、（1）車速が低いほど伝達比が大きくなるよう構成された伝達比可変式ステアリング機構を有する操舵装置に於て、前記ステアリング機構は前輪を操舵するよう構成され、低車速域に於ける伝達比は走行路の通行側と同一の方向に旋回する場合の方が逆方向に旋回する場合よりも小さく設定されていることを特徴とする操舵装置、（2）車速が低いほど伝達比が大きくなるよう構成された伝達比可変式ステアリング機構を有する操舵装置に於て、車輛の走行開始時点よりの総走行時間に対応するパラメータを検出する手段と、前記パラメータが大きくなるにつれて車速が低いほど伝達比が大きくなる度合が大きくなるよう前記ステアリング機構を制御する手段とを有していることを特徴とする操舵装置、又は（3）車速が低いほど伝達比が大きくなるよう構成された伝達比可変式ステアリング機構を有する操舵装置に於て、前記ステアリング機構は前輪を操舵するよう構成され、前記操舵装置は低車速域に於ては後輪を前記前輪とは逆方向へ操舵する後輪操舵手段を有していることを特徴とする操舵装置によって達成される。

【0007】 尚本明細書に於て、「走行路の通行側」とは車輛の通行が左側通行か右側通行かを意味し、「走行路の通行側と同一の方向に旋回する」とは左側通行については左旋回を、右側通行については右旋回を意味し、「逆方向に旋回する」とは左側通行については右旋回を、右側通行については左旋回を意味する。

## 【0008】

【作用】 一般に、操舵輪である前輪の旋回半径は後輪の旋回半径よりも大きく、また走行路の通行側と同一の方向に旋回する場合の旋回半径は逆方向に旋回する場合に比して小さいので、低車速域に於ける伝達比が大きくなると、走行路の通行側と同一の方向に旋回する場合に

前輪の実転舵角が思ったよりも大きくなり過ぎ、旋回内側の後輪が路肩に乗り上げ易くなる。

【0009】上述の(1)の構成によれば、低車速域に於ける伝達比は走行路の通行側と同一の方向に旋回する場合の方が逆方向に旋回する場合よりも小さく設定されているので、走行路の通行側と同一の方向に旋回する場合には逆方向に旋回する場合に比して操舵入力手段の操舵量に対する前輪の実転舵角の比が小さく、前輪の実転舵角が思ったよりも大きくなり過ぎること及びこれに起因して旋回内側の後輪が路肩に乗り上げることが確実に防止される。

【0010】また車速が低いほど伝達比が大きくなるよう構成された伝達比可変式ステアリング機構を有する操舵装置に於て、伝達比が大きくなる度合が運転開始時より一定である場合には、走行開始当初よりその特性を把握することが必ずしも容易ではないため、運転者は走行開始直後に違和感や適正に操舵することに戸惑いを感じることがあるが、走行開始時点より時間が経つにつれて操舵装置の特性に慣れてくる。

【0011】上述の(2)の構成によれば、車輛の走行開始時点よりの総走行時間に対応するパラメータが大きくなるにつれて車速が低いほど伝達比が大きくなる度合が大きくなるようステアリング機構が制御されるので、運転者が操舵装置の特性に慣れるにつれて車速が低いほど伝達比が大きくなる度合が漸次大きくなり、これにより運転者が走行開始直後に違和感や適正に操舵することに戸惑いを感じることが確実に防止される。

【0012】更に前輪のみが操舵される場合には上述の如く前輪の旋回半径は後輪の旋回半径よりも大きい、後輪が前輪とは逆方向へ操舵されると、前後輪の旋回半径の差が小さくなり、また同一の旋回半径にて旋回する場合について見ると、後輪が前輪とは逆方向へ操舵される場合には前輪のみが操舵される場合に比して前輪に必要な実転舵角は小さくなり、従って車速が低いほど伝達比が大きくなる度合も小さくてよい。

【0013】上述の(3)の構成によれば、ステアリング機構は前輪を操舵するよう構成され、後輪操舵手段により低車速域に於ては後輪が前輪とは逆方向へ操舵されるので、前輪のみが操舵される場合に比して前後輪の旋回半径の差が小さくなると共に車速が低いほど伝達比が大きくなる度合は小さくてよく、これにより走行路の通行側と同一の方向に低速にて旋回する場合に前輪の実転舵角が思ったよりも大きくなり過ぎること及び前後輪の旋回半径の差に起因して旋回内側の後輪が路肩に乗り上げることが確実に防止される。

【0014】

【実施例】以下に添付の図を参照しつつ、本発明を実施例について詳細に説明する。

【0015】図1は本発明による伝達比可変式ステアリング機構を有する操舵装置の第一の実施例を示す概略構

成図、図2は図1に示されたステアリング機構の要部を示す拡大斜視図である。

【0016】これらの図に於て、10はステアリングシャフト12の上端に固定された操舵入力手段としてのステアリングホイールを示している。ステアリングシャフト12の下端はラックバー14と噛合するピニオン16に連結されており、ラックバー14は図には示されていない車体により車輛横方向に往復動可能に支持されており、これによりステアリングホイール10が操舵されるとその回転方向に応じてラックバー14が往復動するようになっている。

【0017】ラックバー14の一端には枢軸18により枢動リンク20の一端が枢着されており、枢動リンク20の他端は枢軸22により往復動バー24に枢着されている。往復動バー24の端部はボールジョイント26及び28によりそれぞれタイロッド30及び32の内端に枢着されており、タイロッド30及び32の外端は図には示されていないボールジョイントによりそれぞれ左前輪34及び右前輪36のナックルアームに枢着されている。

【0018】枢動リンク20はその長手方向に沿って延在し枢軸18及び支点ローラ38を受入れる長溝40を有している。支点ローラ38は一端にてスライダ42に固定され枢動リンク20の板面に垂直に延在するシャフト44の他端に回転可能に支持されている。スライダ42には枢動リンク20の板面に平行に延在するねじシャフト46が挿通され且これと螺合している。ねじシャフト46は図には示されていない車体により軸線48の周りに回転可能に且軸線48に沿って移動することがないよう支持されており、その一端にはウォームホイール50が固定されている。ウォームホイール50にはウォーム歯車52が噛合しており、ウォーム歯車52は車体に固定されたモータ54のシャフト56に固定されこれにより回転されるようになっている。

【0019】かくしてステアリングホイール10が操舵されラックバー14が車輛横方向に駆動されると、枢動リンク20が支点ローラ38の周りに枢動され、往復動バー24及びタイロッド30、32が車輛横方向へ駆動され、これにより左右の前輪34及び36が転舵される。この場合ラックバー14の移動量に対する往復動バー24の移動量の比は支点ローラ38の位置によって決定され、支点ローラの中心と枢軸18の中心との間の距離をLaとし、支点ローラの中心と枢軸22の中心との間の距離をLbとすると、 $Lb/La$ となる。

【0020】この距離の比 $Lb/La$ は、枢動リンク20に対する支点ローラ38の位置が図1で見て上方へ移動するにつれて大きくなり、逆に支点ローラ38の位置が図1で見て下方へ移動するにつれて小さくなる。上述の如くねじシャフト46はスライダ42に挿通され且これと螺合しており、ウォームホイール50にはモータ5



4により回転されるウォーム歯車52が噛合している  
で、支点ローラ38の位置はモータ54が回転すること  
により変化され、これにより伝達比R、即ちステアリン  
グホイール10の操作量に対する左右の前輪34及び3  
6の実転舵角の比が変化される。

【0021】モータ54は駆動回路58を介して電子制  
御装置60により制御されるようになっており、従って  
電子制御装置よりの指令信号に応じて回転角が正確に制  
御されるようステッピングモータの如きモータであるこ  
とが好ましい。図示の実施例は左側通行車輛の操舵装置  
として構成されており、電子制御装置60にはステアリン  
グシャフト12に設けられた操舵角センサ62より右  
切り方向を正として操舵角 $\theta$ を示す信号が入力され、車  
速センサ64より車速Vを示す信号が入力され、ウイン  
カスイッチ66より車輛が左旋回しようとしているか否  
かを示す信号が入力されるようになっている。

【0022】図3に示されている如く、電子制御装置6  
0は旋回判定ブロック68と、伝達比演算ブロック70  
と、指令信号出力ブロック72とを有しているが、実際  
にはCPUとRAMとROMと入出力ポート装置とを有  
するマイクロコンピュータであってよい。旋回判定ブロ  
ック68はウインカスイッチ66よりの信号に基づき車  
輛が左旋回中であるか否かの判別を行い、その判別結果  
を示す信号を伝達比演算ブロック70へ出力する。

【0023】伝達比演算ブロック70は旋回判定ブロ  
ック68よりの信号、操舵角センサ62よりの操舵角 $\theta$ を  
示す信号、車速センサ64よりの車速Vを示す信号に基  
づき、車輛が左旋回中ではないとき、即ちウインカスイ  
ッチ66よりの信号が左旋回を示す信号ではなく且操舵  
角センサ62よりの操舵角 $\theta$ を示す信号が負ではないと  
きには図4に示されたグラフの実線に対応するマップ  
より伝達比Rを演算し、車輛が左旋回中であるときには図  
4に示されたグラフの破線に対応するマップより伝達比  
Rを演算する。指令信号出力ブロック72は伝達比Rに  
基づき駆動回路58へ指令信号を出力し、これにより実  
際の伝達比が伝達比演算ブロック70に於て演算された  
伝達比Rになるようモータ54を制御する。

【0024】かくして第一の実施例によれば、車輛が低  
速にて左旋回する場合に於けるステアリングホイール1  
0の操作量に対する前輪34及び36の実際の転舵角の  
比を小さくし、これにより前輪の実転舵角が思ったより  
も大きくなり過ぎることを確実に防止することができ  
る。また左折のウインカを作動することなく左切りされ  
る場合の伝達比は右切り時と同一であるので、据切り時  
や幅寄せ時等に於て伝達比が左切りか右切りかで相違す  
ることに起因して運転者が異和感を感じることを確実に  
防止することができる。

【0025】尚図示の実施例に於ては、右切りであるか  
左切りであるかの判別は操舵角センサ62により検出さ  
れる操舵角 $\theta$ に基づき行われるようになっているが、こ

の判別はウインカスイッチ66よりの信号に基づき行わ  
れてもよく、その場合には操舵角センサ62を廃止して  
操舵装置の構成を簡略化し低コスト化を図ることができ  
る。

【0026】尚図示の実施例に於ては、ウインカスイ  
ッチ66よりの信号に基づき旋回判定ブロック68により  
車輛が左旋回中であるか否かの判別が行われるようにな  
っているが、ウインカスイッチ66及び旋回判定ブロ  
ック68が省略され、左旋回であるか据切り時等に於ける  
左切り時であるかを区別することなく左切り時に於ける  
伝達比が右切り時の場合よりも小さくなるよう構成され  
てもよい。またウインカスイッチ66及び旋回判定ブロ  
ック68が省略される場合には、左旋回時に於て前輪の  
実転舵角が思ったよりも大きくなり過ぎることを防止す  
ると共に据切り時等に於て伝達比が左切りか右切りか  
によって大きく相違することがないように、伝達比Rは例  
えば図5に於て実線にて示されたグラフに対応するマップ  
より演算されてもよい。

【0027】また図示の実施例は左側通行車輛の操舵装  
置として構成されているが、車輛が右側通行車輛である  
場合には、伝達比Rは図4又は図5とは左切り及び右切  
りが逆のグラフ（図4に対応する場合には低速での右旋  
回については破線）に対応するマップより演算され、こ  
れにより右旋回時に於ける伝達比Rが左旋回時の場合に  
比して小さくなるよう構成される。

【0028】図6及び図8はそれぞれ本発明による伝達  
比可変式ステアリング機構を有する操舵装置の第二及び  
第三の実施例の電子制御装置を示すブロック図である。  
尚これらの図に於て、図3に示された部分に対応する部  
分には図3に於て付された符号と同一の符号が付されて  
いる。また図には示されていないが、これらの実施例に  
於ける伝達比可変式ステアリング機構そのものは図1に  
示された第一の実施例に於けるステアリング機構と同様  
に構成されている。

【0029】図6に示された第二の実施例に於ては、電  
子制御装置60は伝達比演算ブロック70と、指令信号  
出力ブロック72と、総走行距離演算ブロック76とを  
有し、総走行距離演算ブロック76は走行距離計74よ  
りの信号に基づき車輛の使用人が車輛を入手し走行を開  
始した時点よりの総走行距離Lを演算する。伝達比演算  
ブロック70は総走行距離演算ブロック76よりの総走  
行距離を示す信号に基づき図7に示されたグラフのマ  
ップを選択する。この場合総走行距離Lが小さいほどL1  
寄りのマップが選択され、総走行距離Lが大きいほどL5  
寄りのマップが選択される。また伝達比演算ブロック  
70は選択したマップ及び車速センサ64よりの車速V  
を示す信号に基づき伝達比Rを演算する。指令信号出力  
ブロック72は伝達比Rに基づき駆動回路58へ指令信  
号を出力し、これにより実際の伝達比が伝達比演算ブ  
ロック70に於て演算された伝達比Rになるようモータ5

4を制御する。

【0030】かくして第二の実施例によれば、車輛の総走行距離Lが大きくなるにつれて低車速ほど伝達比Rが大きくなる度合が漸次大きくなるので、車輛の運転者が使用開始当初に操舵装置の低車速域に於ける操舵特性に戸惑いを感じたり前輪の実転舵角が思ったよりも大きくなり過ぎることを確実に防止し、運転者は最終的に図7のマップL5にて伝達比Rが制御されるようになるまで異和感を感じることなく無意識のうちに操舵特性に慣れることができる。

【0031】尚図示の実施例に於ては、総走行距離Lに基づき図7のマップが選択されるようになっているが、例えば図には示されていないイグニッションスイッチがオンの時間を累計的に計測することにより、車輛の使用者が車輛を入手し走行を開始した時点よりの総走行時間Ttを求め、総走行時間Ttが小さいほど図7に於てL1寄りのマップが選択され、総走行時間Ttが大きいほどL5寄りのマップが選択されるよう構成されてもよい。

【0032】また総走行距離演算ブロック76に於て演算される総走行距離L又はこれに対応する総走行時間Ttは図には示されていないリセットスイッチにより必要に応じて0にリセットされ、これにより運転者が交代した場合に新たに総走行距離L又は総走行時間Ttがカウントアップされてもよく、総走行距離演算ブロック76又はこれに対応する総走行時間演算ブロックは運転者毎に総走行距離L又は総走行時間Ttをカウントアップし記憶するよう構成されてもよく、これらの構成によれば同一の車輛の運転者が複数である場合にも各運転者は異和感を感じることなく操舵特性に慣れることができる。更に総走行距離L又は総走行時間Ttはイグニッションスイッチがオンよりオフへ切換えられる度に0にリセットされてもよい。

【0033】また図8に示された第三の実施例に於ては、電子制御装置60により駆動回路78を介してアクチュエータ80が制御されることにより後輪が操舵される後輪操舵機構82が設けられており、これに対応して電子制御装置装置60は伝達比演算ブロック70及び指令信号出力ブロック72に加えて、後輪操舵角演算ブロック84及び指令信号出力ブロック86を有している。尚後輪操舵機構82は本発明の要旨をなすものではないのでその詳細な説明を省略するが、前輪の操舵角 $\theta$ との関連で後述の如く後輪を操舵し得るものであれば任意の構造のものであってよい。

【0034】第二の実施例の場合と同様、伝達比演算ブロック70は車速センサ64よりの車速Vを示す信号に基づき図9に於て実線にて示されたグラフに対応するマップより伝達比Rを演算し、指令信号出力ブロック72は伝達比Rに基づき駆動回路58へ指令信号を出力し、これにより実際の伝達比が伝達比演算ブロック70に於

て演算された伝達比Rになるようモータ54を制御する。

【0035】一方後輪操舵角演算ブロック84は車速センサ64よりの信号により示される車速Vに基づき図10に示されたグラフに対応するマップより前後輪舵角比Rrwを演算し、操舵角センサ62よりの信号により示される前輪の操舵角 $\theta$ と前後輪舵角比Rrwとの積として後輪の操舵角 $\theta_r$ を演算する。指令信号出力ブロック86は後輪操舵角演算ブロック84に於て演算された後輪の操舵角 $\theta_r$ に基づき駆動回路78へ指令信号を出力し、これにより後輪の実際の操舵角が $\theta_r$ になるようアクチュエータ80を制御する。

【0036】この第三の実施例によれば、図10に示されている如く低車速域に於ては後輪は前輪に対し逆相に操舵されるので、前輪のみが操舵される場合に比して前後輪の旋回半径の差を小さくすることができる。また図9に於て実線にて示されている如く、前輪のみが操舵される場合（一点鎖線）よりも低車速ほど伝達比が大きくなる度合を小さくすることができるので、例えば左側通行車輛が低速にて左旋回する場合にも前輪の実転舵角が思ったよりも大きくなり過ぎること及び前後輪の旋回半径の差に起因して左後輪が路肩に乗り上げることを確実に防止することができる。

【0037】尚前輪のステアリング機構の伝達比Rを制御するためのモータ54を制御する電子制御装置及び後輪操舵機構82の後輪の操舵角を制御するためのアクチュエータ80を制御する電子制御装置は相互に独立したものであってもよいが、図示の実施例の如くこれらの制御装置が共通である場合には、例えば制御装置の記憶装置に記憶されている図9及び図10に示されたグラフに対応するマップを同時に記憶し直すことができるので、伝達比の特性及び後輪操舵特性を互いに他に対する関連に於て容易に且つ適正に変更し調整することができる。

【0038】以上に於ては本発明を特定の実施例について詳細に説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施例が可能であることは当業者にとって明らかであろう。

【0039】例えば図示の各実施例に於ける伝達比可変式ステアリング機構はモータ54によって支点ローラ38の位置が移動されることにより伝達比Rが制御されるようになっているが、ステアリング機構自体は本発明の要旨をなすものではなく、車速が低いほど伝達比が大きくなるよう構成されている限りステアリング機構は任意の構造のものであってよい。

【0040】また上述の第一乃至第三の実施例が任意の二つの実施例の組合せ又は第一乃至第三の全ての実施例の組合せとして組合されてもよく、それらの場合にも各実施例の作用効果が得られ、何れかの実施例の作用効果が組合される他の実施例の構成により減殺されることはない。

## 【0041】

【発明の効果】以上の説明より明らかである如く、請求項1の構成によれば、低車速域に於ける伝達比は走行路の通行側と同一の方向に旋回する場合の方が逆方向に旋回する場合よりも小さく設定されているので、走行路の通行側と同一の方向に旋回する場合には逆方向に旋回する場合に比して操舵入力手段の操舵量に対する前輪の実転舵角の比が小さく、従って走行路の通行側と同一の方向に低速にて旋回する場合に前輪の実転舵角が思ったよりも大きくなり過ぎること及びこれに起因して旋回内側の後輪が路肩に乗り上げることが確実に防止することができる。

【0042】また請求項2の構成によれば、車両の走行開始時点よりの総走行時間に対応するパラメータが大きくなるにつれて車速が低いほど伝達比が大きくなる度合が大きくなるようステアリング機構が制御されるので、運転者が操舵装置の特性に慣れるにつれて車速が低いほど伝達比が大きくなる度合が漸次大きくなり、これにより運転者が走行開始直後に違和感や適正に操舵することに戸惑いを感じることを確実に防止することができ、運転者は無意識のうちに操舵装置の特性に慣れることができる。

【0043】更に請求項3の構成によれば、ステアリング機構は前輪を操舵するよう構成され、後輪操舵手段により低車速域に於ては後輪が前輪とは逆方向へ操舵されるので、前輪のみが操舵される場合に比して前後輪の旋回半径の差が小さくなると共に車速が低いほど伝達比が大きくなる度合は小さくてよく、これにより走行路の通行側と同一の方向に低速にて旋回する場合に前輪の実転舵角が思ったよりも大きくなり過ぎること及び前後輪の旋回半径の差に起因して旋回内側の後輪が路肩に乗り上げることが確実に防止することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による操舵装置の伝達比可変式ステアリ＊

＊ング機構の第一の実施例を示す概略構成図である。

【図2】図1に示されたステアリング機構の要部を示す拡大部分斜視図である。

【図3】図1に示された電子制御装置を示すブロック図である。

【図4】車速Vと伝達比Rとの間の関係の一例を示すグラフである。

【図5】車速Vと伝達比Rとの間の関係の他の例を示すグラフである。

【図6】本発明による操舵装置の伝達比可変式ステアリング機構の第二の実施例の電子制御装置を示すブロック図である。

【図7】車速Vと総走行距離Lに応じて異なる伝達比Rとの間の関係を示すグラフである。

【図8】本発明による操舵装置の伝達比可変式ステアリング機構の第三の実施例の電子制御装置を示すブロック図である。

【図9】車速Vと伝達比Rとの間の関係を示すグラフである。

【図10】車速Vと前後輪操舵角比 $R_{rw}$ との間の関係を示すグラフである。

## 【符号の説明】

10…ステアリングホイール

14…ラックバー

20…枢動リンク

24…往復動バー

30、32…タイロッド

38…支点ローラ

42…スライダ

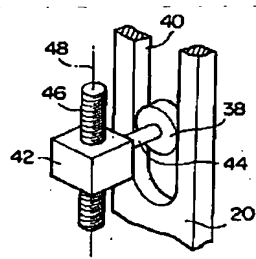
46…ねじシャフト

54…モータ

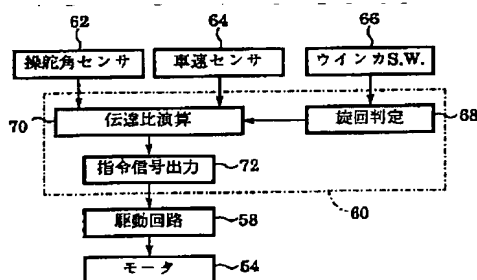
60…電子制御装置

82…後輪操舵機構

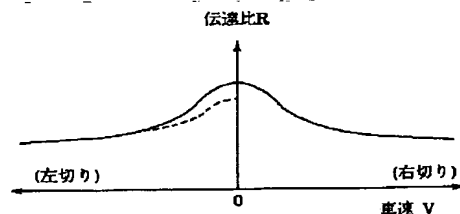
【図2】



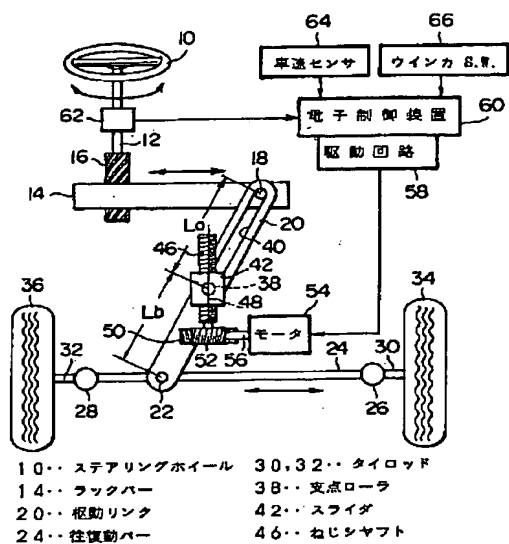
【図3】



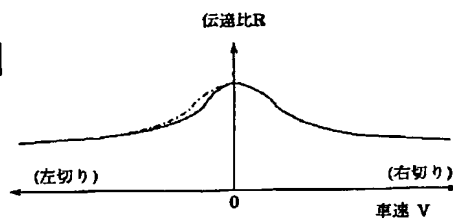
【図4】



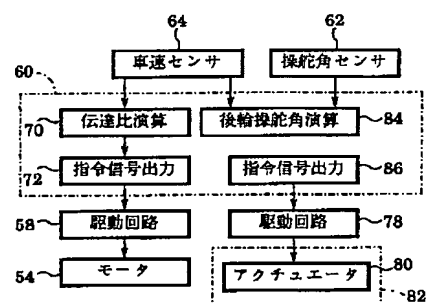
【図1】



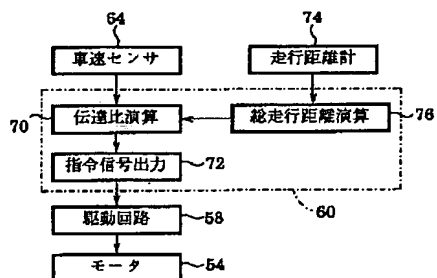
【図5】



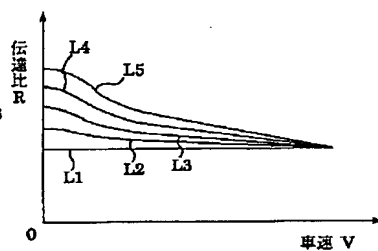
【図8】



【図6】



【図7】



【図9】



【図10】

